

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-011032
 (43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl. G09G 3/36
 G02F 1/133

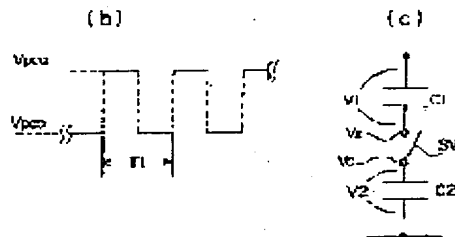
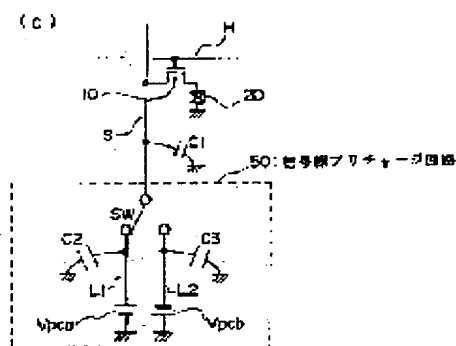
(21)Application number : 08-181518 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
 (22)Date of filing : 21.06.1996 (72)Inventor : KIMURA MUTSUMI

(54) SIGNAL LINE PRECHARGING METHOD, SIGNAL LINE PRECHARGING CIRCUIT, SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL PANEL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the display quality of a liquid crystal display device by realizing the high-speed and correct (stable) precharge of a signal line.

SOLUTION: Different DC potentials V_{pca} , V_{pcb} are preliminarily prepared and a precharge is preformed by properly controlling the connection between these DC potentials and a signal line S by allowing them to correspond to polarities of the reverse driving of liquid crystal 20. The controlling of the connection is performed by operating the switch SW interposed in between the DC potentials and the signal line. In this case, since the charging and the discharging accompanied by the precharge are sufficient only in the signal line, even when the precharge is made high-speed, the increasing of consumption power can be suppressed. Moreover, since correct voltages can be impressed on the signal line, the accuracy (stability) of the precharge is improved. Moreover, this signal line precharging method is freely capable to various kinds of reverse driving systems by properly controlling the operation of the switch.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.01.2003
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-11032

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 5 0		G 0 2 F 1/133	5 5 0

審査請求 未請求 請求項の数18 F D (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平8-181518

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月21日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 木村 睦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

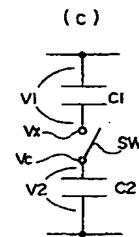
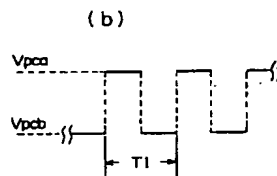
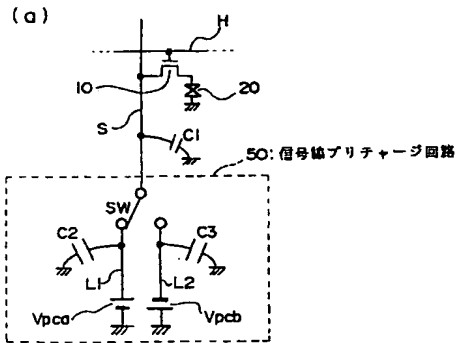
(74) 代理人 弁理士 井上 一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 信号線プリチャージ方法、信号線プリチャージ回路、液晶パネル用基板および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 高速かつ正確な(安定した)信号線のプリチャージを実現し、液晶表示装置の表示品質を向上させることである。

【解決手段】 あらかじめ異なる直流電位 (V_{pca} , V_{pcb}) を用意しておき、液晶 (20) の反転駆動の極性に対応させて、それらの直流電位と信号線 (S) との間の接続を適宜制御してプリチャージを行う。その接続の制御は、直流電位と信号線との間に介在するスイッチ (SW) を操作することにより行う。この場合、プリチャージに伴う充放電は信号線のみでよく、高速化しても消費電力の増大を抑制できる。また、信号線に正確な電圧を印加でき、プリチャージの正確性(安定性)が向上する。また、スイッチの操作を適宜に制御すれば、種々の反転駆動方式に自在に対応可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を有するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする方法であって、

第1のプリチャージ用直流電位と、この第1のプリチャージ用直流電位とは異なる第2のプリチャージ用直流電位と、前記第1および第2のプリチャージ用直流電位のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチとを、一本の信号線毎に用意しておき、

前記スイッチを切り換えて前記信号線を前記第1および第2のプリチャージ用直流電位のいずれかに接続し、これにより前記信号線を、前記画像信号の振幅の中心電位に対する極性と同一の極性でプリチャージすることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項2】 請求項1において、

前記第1および第2のプリチャージ用直流電位に保たれた配線が、前記各電位毎に用意されていることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項3】 請求項2において、

前記配線の各々の等価容量は、前記信号線の各々の等価容量よりも大きいことを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかにおいて、

1または複数の走査線毎にプリチャージの極性を時間的に反転させることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかにおいて、

アクティブマトリクス型表示装置を線順次駆動する場合に、1または複数の信号線毎にプリチャージの極性を周期的に反転させることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項6】 請求項1～4のいずれかにおいて、

アクティブマトリクス型表示装置を点順次駆動する場合に、1または複数の信号線毎にプリチャージの極性を周期的に反転させることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項7】 請求項4～6のいずれかにおいて、

前記信号線プリチャージは、水平選択期間に先立つ水平ブランキング期間において、少なくともある信号線に対してある期間は同時に行われることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項8】 請求項1～4のいずれかにおいて、

アクティブマトリクス型表示装置を点順次駆動する場合に、前記点順次駆動に先だつ水平ブランキング期間および水平選択期間に、所定のタイミングで前記信号線の各々に接続されている前記スイッチを順次に切り換えていき、これにより、信号線のプリチャージを行うことを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項9】 請求項1～請求項8のいずれかにおいて、

前記第1および第2のプリチャージ用直流電位はそれぞれ、前記画像信号の灰色レベルに相当する電位であることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項10】 請求項1～請求項8において、

前記スイッチの前記信号線への接続時間を制御することにより、前記信号線の充放電の電流量を調整し、これによって前記信号線を所定の電圧レベルにプリチャージすることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項11】 複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする方法であって、

第1のプリチャージ電位線と、この第1のプリチャージ電位線の電位とは異なる第2のプリチャージ電位線と、前記第1および第2のプリチャージ電位線のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチとを、一本の信号線毎に用意しておき、

前記スイッチを切り換えて、前記信号線を前記第1および第2のプリチャージ電位線のいずれかに接続して前記信号線のプリチャージを行うと共に、前記第1および第2のプリチャージ電位線のそれぞれの電位を周期的に反転させることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項12】 複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする信号線プリチャージ回路であって、

第1のプリチャージ用電位線と、前記第1のプリチャージ用電位線とは異なる電位の第2のプリチャージ用直流電位線と、前記第1および第2のプリチャージ用電位線のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチと、前記スイッチの切り換えを制御するスイッチ制御回路と、を有することを特徴とする信号線プリチャージ回路。

【請求項13】 複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線との交点に設けられた、液晶と信号線との間の電氣的接続を制御するスイッチ素子と、を具備する液晶表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする信号線プリチャージ回路であって、

第1のプリチャージ電位線と、前記第1のプリチャージ用電位線の電位とは異なる電位の第2のプリチャージ電位線と、前記第1のプリチャージ電位線と信号線の各々との接続／非接続を切り換えるために、各信号線毎に設けられた第1のスイッチと、

前記第2のプリチャージ電位線と信号線の各々との接続／非接続を切り換えるために、各信号線毎に設けられた第2のスイッチと、

前記第1のスイッチおよび前記第2のスイッチの開閉を制御するスイッチ制御回路と、を有することを特徴とする信号線プリチャージ回路。

【請求項14】 請求項13において、プリチャージ回路は、各信号線の各々を点順次でプリチャージするためのパルスが発生させるシフトレジスタを有することを特徴とする信号線プリチャージ回路。

【請求項15】 請求項14において、前記シフトレジスタは、各信号線に順次に画像信号を供給するためのシフトレジスタを兼ねることを特徴とする信号線プリチャージ回路。

【請求項16】 請求項12～請求項15のいずれかに記載の信号線プリチャージ回路を具備する液晶パネル用基板。

【請求項17】 請求項16において、信号線プリチャージ回路と前記各走査線と各信号線との交点に設けられた、液晶と信号線との間の電気的接続を制御するスイッチ素子とは、共通の製造プロセスによって同一の基板上に製造されたことを特徴とする液晶パネル用基板。

【請求項18】 請求項16または請求項17のいずれかに記載の液晶パネル用基板を用いて構成された液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は信号線プリチャージ方法、信号線プリチャージ回路、液晶パネル用基板および液晶表示装置に関する。

【0002】

【背景技術】アクティブマトリクス型表示装置、特に液晶表示装置において、画像信号の信号線への供給に先立ち、その信号線を所定の電位にプリチャージしておく、映像信号自体による信号線の充放電量を小さくすることにより、液晶の駆動を高速化する技術（信号線プリチャージ技術）がある。

【0003】アクティブマトリクス型液晶表示装置を、1水平走査期間毎（1走査線毎）に反転駆動する場合における信号線プリチャージの概要およびその効果が、図24(a)、(b)に示される。

【0004】図24(b)において、「S1」は信号線を示し、「H1、H2」はそれぞれ1番目、2番目の走査線を示し、参照番号12、14はTFTなどのスイッチング素子を示し、参照番号22、24は液晶セルを示し、参照番号「C10」は信号線S1に寄生する容量（つまり、信号線S1の等価容量）を示す。また、図24(b)の左側に記載の「-」、「+」は、液晶セル2

2、24を反転駆動することを表している。なお、液晶セル22、24は共に「黒」を表示するものとする。

【0005】図24(a)に示すように、水平走査期間T1において、液晶セル22で「黒」（黒レベル電位B1）を表示し、次の水平走査期間T2において、液晶セル24で同じく「黒」（黒レベル電位B2）を表示する。この場合、同じ「黒」でも極性が反転しているため、黒レベル電位B1とB2は互いに最も遠い位置にある。よって、プリチャージを行わなければ、画像信号自体によって信号線S1の寄生容量C10を充電（あるいは放電）して、図中「R1」で示すように信号線の電位を黒レベル電位B1からB2へと変化させなければならない。

【0006】これに対し、画像信号の供給に先立ち、画像信号の極性と同一極性のプリチャージを行っておけば、つまり、期間T2の前にプリチャージを行って信号線S1をプリチャージ電位PV2に保持しておけば、図中「R2」で示すように、信号線の電位をプリチャージ電位PV1から黒レベル電位B1へと変化させるだけでよく、信号線S1の寄生容量C10の充電（放電）の量が小さくてよい。ゆえに、液晶の駆動が高速化される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】液晶パネルを高精細化すると、これに伴って液晶を高速に駆動する必要があり、この場合には、信号線一本あたりのプリチャージ時間は短くなる。一方、液晶パネルの大型化に伴い、一本の信号線の長さが長くなり、それだけ信号線の寄生容量も大きくなり、プリチャージ自体に時間がかかることになる。

【0008】したがって、信号線の電位がプリチャージ電位に達しないうちにプリチャージ期間が終了してしまうことも生じ得る。この場合には、プリチャージが不十分であり、その誤差は結局、液晶セルの表示の誤差につながる。

【0009】また、プリチャージ電圧を供給するための配線を高速に充放電する必要があるため、消費電力も増大する。

【0010】本発明は、上述のような問題点に着目してなされたものであり、したがってその目的は、高速かつ正確な（安定した）信号線のプリチャージを実現して液晶表示装置の表示品質を向上させること、ならびに消費電力を低減することにある。

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1記載の本発明は、複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を有するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする方法であって、第1のプリチャージ用直流電位と、この第1のプリチャージ用直流電位とは異なる第2のプリチャージ用直流電位と、前記第1および第2の

ブリチャージ用直流電位のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチとを、一本の信号線毎に用意しておき、前記スイッチを切り換えて前記信号線を前記第1および第2のブリチャージ用直流電位のいずれかに接続し、これにより前記信号線を、前記画像信号の振幅の中心電位に対する極性と同一の極性でブリチャージすることを特徴とする。

【0011】アクティブマトリクス型表示装置、例えば液晶表示装置では、液晶の劣化を防止するために液晶を反転駆動する必要があり、その反転駆動の方式もいくつかあるため、信号線のブリチャージの極性もその反転駆動の極性に合致させて適宜に変更する必要がある。この場合、反転駆動に合致した周期をもつパルスを生成し、そのパルスを信号線に供給してブリチャージを行うことも考えられる。しかし、この場合には、そのパルスを信号線に伝達するための配線が必要であり、その配線の充放電を伴うために、ブリチャージを高速化した場合に消費電力が増大する。また、液晶パネルの大型化に伴い、その配線の長さが長くなり、寄生容量も増大するため、その配線の時定数が大きくなってブリチャージ用のパルスが鈍り、ブリチャージの正確性(精度)が低下する。また、線順次駆動で、かつ信号線毎に極性を反転させる駆動(信号線反転駆動)方式を採用する場合、同時に両極性のブリチャージが必要とされることから適用が困難であるという問題もある。

【0012】そこで、請求項1のブリチャージ方法では、あらかじめ異なる直流電位を用意しておき、液晶の反転駆動の極性に対応させて、それらの直流電位と信号線との間の接続を適宜制御してブリチャージを行うという新規な手法を採用する。その接続の制御は、直流電位と信号線との間に介在するスイッチを操作することにより行う。

【0013】この場合、ブリチャージに伴う充放電は信号線のみでよく、高速化しても消費電力の増大を抑制できる。また、信号線に正確な電圧を印加でき、ブリチャージの正確性(安定性)が向上する。また、スイッチの操作を適宜に制御すれば、種々の反転駆動方式に自在に対応可能である。

【0014】(2)請求項2に記載の本発明は、請求項1において、前記第1および第2のブリチャージ用直流電位に保たれた配線が、前記各電位毎に用意されていることを特徴とする。

【0015】ブリチャージ電位線を複数用意しておくことにより、スイッチの制御のみで、種々の反転駆動方式に自在に対応できる。

【0016】(3)請求項3に記載の本発明は、請求項2において、前記配線の各々の等価容量は、前記信号線の各々の等価容量よりも大きいことを特徴とする。

【0017】ブリチャージ用直流電位線の等価容量(寄生容量)を信号線の等価容量(寄生容量)より十分に大

きくしておけば、信号線容量の影響を無視できるようになり、ブリチャージの精度がさらに向上する。

【0018】ブリチャージ用直流電位線はそれ自体でかなりの容量を持っている。また、さらに容量を増大させる場合には、例えば、MOSトランジスタのゲート絶縁膜を用いて構成したキャパシタを付加する等の手法を採用すればよい。

【0019】(4)請求項4に記載の本発明は、請求項1~3のいずれかにおいて、1または複数の走査線毎にブリチャージの極性を時間的に反転させることを特徴としている。

【0020】液晶の走査線反転駆動に対応させて、ブリチャージの極性を反転させるものである。走査線反転駆動は、フリッカや輝度傾斜、ならびに縦クロストークの防止に有効である。

【0021】(5)請求項5に記載の本発明は、請求項1~4のいずれかにおいて、アクティブマトリクス型表示装置を線順次駆動する場合に、1または複数の信号線毎にブリチャージの極性を周期的に反転させることを特徴とする。

【0022】液晶の「線順次駆動」かつ「信号線反転駆動」に対応させて、ブリチャージの極性を反転させるものである。液晶の信号線反転駆動は、フリッカや横クロストーク、ならびに縦クロストークの防止に有効であり、本発明は、このような駆動方式を採用する場合にも、高速かつ高精度の信号線ブリチャージを行うことができる。

【0023】(6)請求項6に記載の本発明は、請求項1~4のいずれかにおいて、アクティブマトリクス型表示装置を点順次駆動する場合に、1または複数の信号線毎にブリチャージの極性を周期的に反転させることを特徴とする。

【0024】液晶を「点順次駆動」でかつ「信号線反転駆動」する場合に、これに対応した極性でブリチャージを行うものである。

【0025】(7)請求項7に記載の本発明は、請求項4~6のいずれかにおいて、前記信号線ブリチャージは、水平選択期間に先立つ水平ブランキング期間において、少なくともある信号線に対してある期間は同時に行われることを特徴とする。

【0026】水平走査期間および水平ブランキング期間を有効に活用してブリチャージを行うものである。

【0027】(8)請求項8に記載の本発明は、請求項1~4のいずれかにおいて、アクティブマトリクス型表示装置を点順次駆動する場合に、前記点順次駆動に先立つ水平ブランキング期間および水平選択期間に、所定のタイミングで前記信号線の各々に接続されている前記スイッチを順次に切り換えていき、これにより、信号線のブリチャージを行うことを特徴とする。

【0028】液晶の「点順次駆動」の場合に、ブリチャ

ージも点順次形式で行うものである。各信号線で、映像信号が供給される時刻よりも同じだけ以前の時刻にプリチャージが行われるので、プリチャージの精度がさらに向上する。

【0029】(9)請求項9に記載の本発明は、請求項1～請求項8のいずれかにおいて、前記第1および第2のプリチャージ用直流電位はそれぞれ、前記画像信号の灰色レベルに相当する電位であることを特徴とする。

【0030】信号線を、映像信号振幅のほぼ中間の電位にプリチャージしておくことにより、液晶の高速な駆動が実現される。

【0031】(10)請求項10に記載の本発明は、請求項1～請求項8において、前記スイッチの前記信号線への接続時間を制御することにより、前記信号線の充放電の電流量を調整し、これによって前記信号線を所定の電圧レベルにプリチャージすることを特徴とする。

【0032】本請求項のプリチャージ方法では、プリチャージ用直流電位と信号線との接続時間を制御して「移動電荷の積分値(つまり電流量)」を制御し、もって、信号線を所望の電圧にプリチャージするものである。

【0033】プリチャージ用直流電位の絶対値を、実際の信号線のプリチャージ電位より十分に大きくしておけば、電圧差を利用して高速な充放電を行える。よって、プリチャージに要する時間を短縮化できる。

【0034】(11)請求項11に記載の本発明は、複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする方法であって、第1のプリチャージ電位線と、この第1のプリチャージ電位線の電位とは異なる第2のプリチャージ電位線と、前記第1および第2のプリチャージ電位線のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチとを、一本の信号線毎に用意しておき、前記スイッチを切り換えて、前記信号線を前記第1および第2のプリチャージ電位線のいずれかに接続して前記信号線のプリチャージを行うと共に、前記第1および第2のプリチャージ電位線のそれぞれの電位を周期的に反転させることを特徴とする。

【0035】本請求項のプリチャージ方法では、プリチャージ用電位を固定せず、第1および第2のプリチャージ電位線の電位を周期的に反転させるようにする。これにより、スイッチの構成を簡素化できる。

【0036】(12)請求項12に記載の本発明は、複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする信号線プリチャージ回路であって、第1のプリチャージ用電位線と、前記第1のプリチャージ用電位線とは異なる電位の第2のプリチャージ用直流電位線と、前記第1および第2のプリチャ

ージ用電位線のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチと、前記スイッチを切り換えを制御するスイッチ制御回路と、を有することを特徴とする。

【0037】請求項1～請求項11のプリチャージ方法を実現するための回路である。スイッチ制御回路によるスイッチの操作により、種々の液晶の反転駆動に対応した極性でもって、信号線のプリチャージが行える。

【0038】(13)請求項13に記載の本発明は、複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする信号線プリチャージ回路であって、第1のプリチャージ電位線と、前記第1のプリチャージ用電位線の電位とは異なる電位の第2のプリチャージ電位線と、前記第1のプリチャージ電位線と信号線の各々との接続/非接続を切り換えるために、各信号線毎に設けられた第1のスイッチと、前記第2のプリチャージ電位線と信号線の各々との接続/非接続を切り換えるために、各信号線毎に設けられた第2のスイッチと、前記第1のスイッチおよび前記第2のスイッチの閉閉を制御するスイッチ制御回路と、を有することを特徴とする。

【0039】本請求項のプリチャージ回路では、第1および第2のプリチャージ電位線の各々と各信号線との間にスイッチを設ける。つまり、一本の信号線毎に2個のスイッチ(第1のスイッチと第2のスイッチ)が設けられている。そして、スイッチ制御回路は、第1および第2のスイッチを相補的にオン/オフさせ、どちらかの電位線のみを信号線に接続してその信号線をプリチャージする。

【0040】(14)請求項14に記載の本発明は、請求項13において、プリチャージ回路は、各信号線の各々を点順次でプリチャージするためのパルスを発生させるシフトレジスタを有することを特徴とする。

【0041】請求項6や請求項8に記載の、液晶の「点順次駆動」に対応させてプリチャージも点順次形式で行うプリチャージ方法を実現するために、プリチャージ回路内にシフトレジスタを設けたものである。

【0042】(15)請求項15に記載の本発明は、請求項14において、前記シフトレジスタは、信号線に順次に画像信号を供給するためのシフトレジスタを兼ねることを特徴とする。

【0043】一つのシフトレジスタを有効に活用するものである。

【0044】(16)請求項16に記載の本発明は、請求項12～請求項15のいずれかに記載の信号線プリチャージ回路を具備する液晶パネル用基板である。

【0045】高速かつ高精度の信号線プリチャージを行えるプリチャージ回路を搭載した液晶パネル用基板を提供することができる。プリチャージ回路は、例えば、基

板上に形成された薄膜トランジスタ(TFT)を用いて構成できる。

【0046】(17)請求項17に記載の本発明は、請求項16において、信号線プリチャージ回路を構成するトランジスタと、前記各走査線と各信号線との交点に設けられた液晶と信号線との間の電気的接続を制御するスイッチ素子とはそれぞれ、共通の製造プロセスによって同一の基板上に製造されたことを特徴とする液晶パネル用基板である。

【0047】液晶マトリクスを構成するスイッチングトランジスタと、プリチャージ回路を構成するトランジスタとを共通の基板上に共通の製造プロセスで形成するため、製造が容易である。

【0048】(18)請求項18に記載の本発明は、請求項16または請求項17のいずれかに記載の液晶パネル用基板を用いて構成された液晶表示装置である。

【0049】高精度なプリチャージを行うことができる、高性能な液晶表示装置を実現できる。

【0050】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0051】(1)第1の実施の形態

本発明の信号線プリチャージ方法の第1の実施の形態の特徴が図1(a)~(c)に示される。

【0052】図1(a)において、参照番号10は、信号線(S)と走査線(H)とに接続されたTFT(スイッチング素子)であり、参照番号20は液晶である。画像信号は信号線(S)を介して液晶20に伝達され、その画像信号に従った表示がなされる。液晶の劣化を防止するために、あるいは表示特性を向上させるために、画像信号の極性は周期的に反転される。

【0053】「画像信号の極性」とは、アクティブマトリクス型の液晶パネルの場合、画像信号の振幅の中心に対する極性を意味する。以下、単に「画像信号の極性」と記載する。

【0054】なお、画像信号の極性反転の方式としては、図26(a)、(b)に示すようなものがある。図26(a)、(b)は、信号線(S1~S3)と走査線(H1~H3)とで特定される9個の液晶セルについて駆動の極性を示すもので、「+」は正極性、「-」は負極性を示している。図26(a)は走査線毎に反転駆動するもので、本明細書では「走査線反転駆動」という。また、図26(b)は、走査線反転に信号線毎の反転駆動も行っている。本明細書では、信号線毎の反転駆動を「信号線反転駆動」という。

【0055】信号線プリチャージは、画像信号の供給の直前に行われ、そのプリチャージ電圧の極性は、図26(a)、(b)のような液晶の反転駆動の極性に対応して周期的に変化しなければならない。

【0056】本実施の形態では、第1のプリチャージ電

位(高レベル電位) V_{pca} と第2のプリチャージ電位(低レベル電位) V_{pcb} とを用意しておき、スイッチ(SW)を適宜に切り換えることにより、画像信号の極性に合致するように極性反転を行いながら信号線(S)をプリチャージする。つまり、信号線(S)の電位変化は、例えば、図1(b)に示すように周期的に変化する(周期T1)。

【0057】また、プリチャージ線L1、L2の寄生容量(等価容量)C2、C3の容量値は、信号線(S)の寄生容量(等価容量)C1よりも十分に大きくするのがよく、望ましくは、C1を無視できるほどC2、C3の容量値を大きくする。

【0058】このような本実施の形態のプリチャージ方法の効果は、図25に示す対比例の構造と比較することによって明らかとなる。

【0059】図25の対比例としての液晶表示装置は、例えば、特開平7-295521号公報に記載されているもので、図示されるように、プリチャージ信号(周期的に変化するパルス信号)704を端子702から入力し、配線L6ならびにスイッチ(SW100~SW104)を介して信号線S1~S4に供給してプリチャージを行うものである。なお、参照番号700はスイッチ制御回路である。

【0060】この図25の対比例では、以下の不都合がある。

【0061】①プリチャージ信号704を伝達するための配線L6を充放電しなければならないために、プリチャージを高速化した場合に消費電力が増大する。

【0062】②液晶パネルの大型化に伴い、配線L6の長さが長くなり、寄生容量C4が増大するため、その配線の時定数が大きくなってプリチャージ用のパルスが鈍り、プリチャージの正確性(精度)が低下する(輝度傾斜の発生)。また、表示画像の高精細化に伴って、配線L6の駆動周波数も高くしなければならず、駆動回路の負担も増大する。

【0063】③配線L6が一本しかないため、線順次駆動で、かつ信号線毎に極性を反転させる駆動(信号線反転駆動)方式を採用する場合、プリチャージができない。

【0064】これに対し、本実施の形態のプリチャージ方法では、あらかじめ異なる直流電位を用意しておき、スイッチを適宜に切り換え、液晶の反転駆動の極性に対応させて所望の直流電位と信号線とを接続する新規な方式を採用している。

【0065】この方式によると、以下の効果がある。

【0066】①プリチャージに伴う充放電は信号線(図1(a)の容量C1)のみでよく、高速化しても消費電力の増大を抑制できる。

【0067】②対比例にみられたような、プリチャージ信号を信号線まで伝達するための配線の容量によるプリ

チャージ信号の鈍りが生じないため、信号線に正確な電圧を印加でき、よって、プリチャージの精度（安定性）が向上する。プリチャージ線L1、L2の寄生容量（等価容量）C2、C3の容量値を、信号線（S）の寄生容量（等価容量）C1よりも十分に大きくすると、プリチャージの精度はさらに向上する。また、配線の容量によるプリチャージ信号の鈍りが生じないことは、プリチャージの高速化につながる。

【0068】③スイッチの操作を適宜に制御すれば、種々の反転駆動方式に自在に対応できる。

【0069】本実施の形態の上記②の効果に関し、図1(c)を用いて、より具体記に説明する。本実施の形態の信号線のプリチャージの様子は、信号線（S）の寄生容量C1とプリチャージ線L1またはL2の寄生容量（C2またはC3）との間の電荷の移動で説明できる。

【0070】いま、図1(c)のように、容量C1は電圧V1で充電され、容量C2は電圧V2で充電されてい*

$$V = (C1Vx + C2Vc) / (C1 + C2) \dots (1)$$

ここで、容量C2の容量値「C2」が、容量C1の容量値「C1」よりも十分に大きく、容量C1を無視できるとする。すると、(1)式は、 $V = Vc$ と近似できる。つまり、信号線の電位（V）は、プリチャージ電位Vc（ $= Vpca, Vpcb$ ）にほぼ一致する。

【0074】以上の説明から明らかなように、本実施の形態のプリチャージ方法によれば、信号線のプリチャージ精度が向上する。一般的にプリチャージ線の容量は大きい、さらにその容量を大きくする方法としては、例えば、TFT10のゲート酸化膜を利用して構成された容量を、プリチャージ線L1、L2に並列に付加するという手法が考えられる。

【0075】(2)第2の実施の形態

本発明の信号線プリチャージ方法の第2の実施の形態が図2(b)および図3に示される。

【0076】本実施の形態の基本的動作は、図1(a)～(c)に示したものと同じである。但し、本実施の形態では、あらかじめ用意するプリチャージ用電位VA、VBの値を、信号線の実際のプリチャージ電位PV1、PV2より高く設定しておき、信号線とプリチャージ線との接続時間を制御することにより電荷の移動量（電荷の積分値＝電流量）を制御して信号線を所望の電圧にプリチャージするものである。

【0077】本実施の形態では、図3に示すように、スイッチSWの信号線（S）との接続時間を、PWM回路60から出力されるパルスのパルス幅により制御する。PWM回路60には、タイミング制御回路70からのタイミング信号と、パルス幅制御信号CSが入力されるようになってい

【0078】図2(a)、(b)を用いて、本実施の形態のプリチャージ動作を説明する。図2(a)に示すように、走査線反転駆動により、画素22、24、26を

* するとする。この場合、容量C1の蓄積電荷QAは、 $QA = C1 \cdot V1$ であり、容量C2の蓄積電荷QBは、 $QB = C2 \cdot V2$ である。なお、容量C1、C2の容量値を「C1」、「C2」とし、また、容量C1のスイッチ側の端子の電位をVxとし、容量C2のスイッチSW側の端子の電位をVc（プリチャージ電位に相当）とする。

【0071】この状態でスイッチSWを閉じると、電荷の移動が生じて容量C1のスイッチSW側の端子の電位V（信号線の電位に相当する）が変化する。これに伴い、容量C1の蓄積電荷はQA'に変化し、容量C2の蓄積電荷はQB'に変化したとする。

【0072】このとき、スイッチの総電荷量は変化しないため、 $QA + QB = QA' + QB'$ が成立する。この関係より、容量C1のスイッチSW側の端子の電位Vを求めると、以下ようになる。

【0073】

順次に「黒」表示する場合を考える。

20 【0079】図2(b)のように、正極性の黒レベルを「B1」、負極性の黒レベルを「B2」とした場合、正極性のプリチャージ用電位VA、負極性のプリチャージ用電位VBの絶対値はそれぞれ、各黒レベルB1、B2の絶対値よりも大きく設定されている。

【0080】つまり、信号線とプリチャージ用電位との差電圧を大きくしておき、信号線の充放電を高速化するものである。黒レベルB1、B2に達した時点で図3のスイッチSWをオフすれば、図2(b)の下側に示すように、プリチャージに要する期間は「T2」、「T3」となり、図1の場合よりも短縮される。

30 【0081】なお、「プリチャージ用電位」という用語は、プリチャージのために用意される電位のことであり、信号線が実際にプリチャージされたときの電位とは区別されるものである。

【0082】(3)第3の実施の形態

（液晶表示装置の回路構成）上述の第1の実施の形態で説明したプリチャージ方法（図1）を採用した、アクティブマトリクス型の液晶表示装置の一例が図4に示される。

40 【0083】図4の液晶表示装置は信号線（液晶）の駆動方式として、図5に示されるように、「線順次駆動かつ走査線反転駆動方式」を採用し、また、信号線のプリチャージは、図6に示されるように、直前のブランキング期間に一括して行う方式を採用している。

【0084】なお、図5において、上側に記載される「+」、下側に記載される「+」は駆動およびプリチャージの極性を示し、また、それらの「+」が点線で囲まれているのは、点順次ではなく線順次で一括して電圧を供給することを意味する。なお、その他の図面でも同様の記載をしてある。

【0085】信号線駆動回路100は、シフトレジスタ110と、画像信号(Vsig)をサンプリングするためのサンプリングスイッチ120と、第1および第2のラッチ130、140と、D/A変換器150とを有する。D/A変換器150の各出力により、信号線S1~S2nが駆動される。

【0086】走査線H1、H2・・・は、走査線駆動回路200により駆動される。走査線が「H」レベルとなるとTFT12がオンし、信号線S1~S2nのいずれかを介して液晶22に画像信号が供給される。

【0087】信号線プリチャージ回路300は、各信号線毎に2個ずつ設けられているスイッチSW1a、SW1b、SW2a、SW2b・・・SW2na、SW2nbの開閉を制御するための制御信号PC1a、PC1b、PC2a、PC2b・・・PC2na、PC2nbを出力するスイッチ制御回路320と、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbがそれぞれ印加されているプリチャージ線L1、L2(図1と同様)とを具備する。

【0088】本実施の形態におけるプリチャージ回路の構成で注目すべき点は、図1(a)のスイッチSWを2個のスイッチ(例えば、信号線S1に関してスイッチSW1a、SW1b)で構成し、添字として「a」がつくスイッチを高レベルのプリチャージ用電位Vpcaに接続し、添字として「b」がつくスイッチを低レベルのプリチャージ用電位Vpcbに接続し、スイッチ制御回路320から出力される制御信号PC1a~PC2nbにより、各スイッチを相補的にオン/オフさせるようにしたことである。

【0089】(駆動およびプリチャージのタイミング) 上述のとおり、図4の液晶表示装置では、図5に示されるような駆動、プリチャージを行うものであり、そのタイミングチャートが図6に示される。

【0090】図6において、「BL1st」は1番目の水平ブランキング期間を示し、「BL2nd」は2番目の水平ブランキング期間を示し、「H1st」は1番目の水平選択期間を示し、「H2nd」は2番目の水平選択期間を示す。

【0091】信号線S1~S2nは水平選択期間にアクティブ状態となり(図6中、この状態を「Hレベル」で示す)、この期間に画像信号が供給される。

【0092】信号線のプリチャージは、水平選択期間の直前の水平ブランキング期間において行われる。

【0093】つまり、1番目の水平ブランキング期間(BL1st)では、スイッチ制御回路320から出力されるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbのうち、添字として「a」がつく制御信号が時刻t1と同時に「H」レベルとなり、これに応じて、スイッチSW1a、SW2a・・・SW2naがオンして、各信号線S1~S2nは、高レベルのプリチャージ用電位Vpcaと同じ電位にプリチャージされ

る。

【0094】2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)では、走査線反転駆動に対応するべく、スイッチ制御回路320から出力されるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbのうち、添字として「b」がつく制御信号が時刻t2と同時に「H」レベルとなる。これに応じて、スイッチSW1b、SW2b・・・SW2nbがオンして、各信号線S1~S2nは、低レベルのプリチャージ用電位Vpcbと同じ電位にプリチャージされる。

【0095】このように、高速かつ高精度な信号線プリチャージが行われ、液晶表示装置の表示品質が向上する。

【0096】(プリチャージ回路の具体的構成) 図6のようにH/Lが切り替わるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbは、例えば、図7のような構成を用いれば容易に生成できる。図7では、スイッチ制御回路320内に例えば、プログラマブルロジックデバイス等を設け、結線によるプログラムにより、生成するパルス信号の極性を制御する。

【0097】つまり、ゲートG1の出力端にはスイッチ制御信号PC1a、PC2a、PC3a、PC4a・・・を出力するための端子が接続される。ゲートG2の出力端にはスイッチ制御信号PC1b、PC2b、PC3b、PC4b・・・を出力するための端子が接続される。

【0098】各ゲートG1、G2はイネーブル信号ENがアクティブとなるとパルス生成が可能となり、1番目の水平ブランキング期間(BL1st)では、ゲートG1の入力端子420には所定の幅の正極性のパルスが入力され、ゲートG2の入力端子430はローレベルに維持される。2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)では、ゲートG1の入力端子420はローレベルに維持され、ゲートG2の入力端子430には所定の幅の正極性のパルスが入力される。このような動作を繰り返すことにより、図6のようなスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成できる。

【0099】なお、図7の上側に、図4におけるスイッチSW1a、SW1b、SW2a、SW2b等の具体的構成例が示されている。各スイッチは、NMOSトランジスタ(TFT)400と、PMOSトランジスタ(TFT)402と、インバータ404とで構成される。スイッチを構成するTFT400、402は、液晶マトリクスにおけるスイッチング素子(図4の参照番号12)と共通の製造プロセスにより、同一基板上に生成するのが望ましい。なお、液晶パネル用基板の具体的構成については後述する。

【0100】なお、図4では、液晶パネルの駆動回路としてデジタルドライバを用いたが、これに限定されるものではなく、アナログドライバも同様に使用できる。

【0101】(4)第4の実施の形態

本実施の形態では、図4の液晶表示装置において、図9に示されるような駆動およびプリチャージを行わせる。つまり、本実施の形態では、「線順次駆動かつ走査線反転駆動」に加えてさらに「信号線反転駆動」を行う方式を採用し、かつ信号線のプリチャージを、直前のブランキング期間に一括して行う方式を採用する。

【0102】図9は本実施の形態におけるプリチャージ動作を示すタイミングチャートである。

【0103】信号線反転駆動の極性に対応させてプリチャージを行うべく、各走査線毎にプリチャージ用電位の極性が反転するように、図4のスイッチSW1a、SW1b、SW2a、SW2b等が交互に操作される。信号線のプリチャージは、水平選択期間の直前の水平ブランキング期間において行われる。

【0104】1番目の水平ブランキング期間(BL1st)では、奇数番目の走査線に関しては、図4のスイッチ制御回路320から出力されるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbのうちの添字として「a」がつく制御信号が図9に示されるとおり、時刻t3と同時に「H」レベルとなる。これに応じて、スイッチSW1a、SW3a・・・がオンして、奇数番目の信号線S1、S3、S5・・・S2n-1は、高レベルのプリチャージ用電位Vpcaと同じ電位にプリチャージされる。

【0105】一方、偶数番目の走査線に関しては、スイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbのうちの添字として「b」がつく制御信号が、同じく時刻t3と同時に「H」レベルとなる。これに応じて、偶数番目のスイッチSW2b、SW4b・・・がオンして、偶数番目の信号線S2、S4・・・S2nは低レベルのプリチャージ用電位Vpcbと同じ電位にプリチャージされる。

【0106】2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)では、走査線反転駆動に対応するべく、上述の偶数番目の走査線についてのスイッチ操作と奇数番目の走査線についてのスイッチ操作とを逆にして実行する。

【0107】走査線毎にH/Lが切り替わるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbは、例えば、図10のような構成を用いれば容易に生成できる。図10では、スイッチ制御回路320内に例えば、プログラマブルロジックデバイス等を設け、結線によるプログラムにより、生成するパルス信号の極性を制御する。

【0108】つまり、ゲートG1の出力端にはスイッチ制御信号PC1a、PC2b、PC3a、PC4b・・・を出力するための端子が接続される。ゲートG2の出力端にはスイッチ制御信号PC1b、PC2a、PC3b、PC4a・・・を出力するための端子が接続される。

【0109】各ゲートG1、G2はイネーブル信号ENがアクティブとなるとパルス生成が可能となり、1番目の水平ブランキング期間(BL1st)では、ゲートG1の入力端子420には所定の幅の正極性のパルスが入力され、ゲートG2の入力端子430はローレベルに維持される。2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)では、ゲートG1の入力端子420はローレベルに維持され、ゲートG2の入力端子430には所定の幅の正極性のパルスが入力される。このような動作を繰り返すことにより、図8のようなスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成できる。

【0110】本実施の形態によれば、前掲の実施の形態と同様に、高速かつ高精度な信号線プリチャージが行われ、液晶表示装置の表示品質が向上する。また、信号線反転駆動を行うため、液晶表示における横クロストークも減少する。

【0111】なお、図7と図10では、スイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成するための、配線の結線状態が異なっている。このような結線状態の変更は、例えば、図27に示すような回路を用いれば、電氣的に容易に行える。

【0112】つまり、図27の構成は、図7や図10に示される構成を発展させたもので、ゲートG1～G4と、スイッチSW2000、2100、SW2200、SW2300と、セレクト信号入力端子435等を具備している。

【0113】そして、セレクト信号入力端子435に「H」レベルのセレクト信号を入力すると、図6に示すような、信号線反転しない場合のスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成することができる。

【0114】一方、セレクト信号入力端子435に「L」レベルのセレクト信号を入力すると、図9に示すような、信号線反転をする場合のスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成することができる。

【0115】(5)第5の実施の形態

図11～図13を用いて第5の実施の形態を説明する。

【0116】(液晶表示装置の構成)本実施の形態の液晶表示装置の構成の概要が図11に示される。この液晶表示装置は点順次駆動方式を採用しており、各信号線の駆動のために、シフトレジスタ500とスイッチKW1～KW(2n)が設けられている。スイッチKW1～KW(2n)の開閉は、シフトレジスタ500から順次に出力される制御信号SR1～SR2nにより制御される。画像信号Vsigは端子2より供給される。なお、信号線プリチャージ回路の構成は、図4と同じである。

【0117】(駆動およびプリチャージの方式)図12に示すように、本実施の形態では、「点順次の信号線反転駆動」と「走査線反転駆動」を行う方式を採用し、か

つ信号線のプリチャージを、直前のブランキング期間に一括して行う方式を採用する。

【0118】なお、図12の上側において、「+」、「-」が傾斜して描かれているが、これは、点順次駆動であることを示している。この表現は、他の図でも同様である。

【0119】(駆動およびプリチャージのタイミング) 図13に示すように、プリチャージは、1番目の水平ブランキング期間(BL1st)においては、時刻t5に一括して行われる。2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)においては、時刻t6に一括して行われる。プリチャージ後の水平選択期間において、シフトレジスタ500から制御信号SR1~SR2nが順次に出力され、スイッチKW1~KW(2n)が順次にオンして信号線の駆動が行われる。

【0120】(6)第6の実施の形態

図14~図17を用いて本発明の第6の実施の形態を説明する。

【0121】(駆動およびプリチャージの方式) 図15に示すように、本実施の形態では、「点順次の信号線反転駆動」と「走査線反転駆動」を行う方式を採用し、かつ信号線のプリチャージもこれに対応させて、点順次形式で行う方式を採用する。信号線プリチャージが各走査線の駆動の直前に行われるため、プリチャージから信号線の駆動までの時間がすべての各信号線で同じとなり、よって、より高精度のプリチャージを行える。

【0122】(液晶表示装置の構成) 本実施の形態の液晶表示装置の構成の概要が図14に示される。この液晶表示装置は図11の場合と同様に点順次駆動方式を採用しており、信号線駆動回路の構成は図11と同じである。

【0123】但し、本実施の形態では、プリチャージも点順次形式で行うべく、信号線プリチャージ回路300内にもシフトレジスタ324が設けられている。このシフトレジスタ324は、信号線駆動回路におけるシフトレジスタ500に対応している。そして、各シフトレジスタの動作開始を指示する信号(スタート信号)STは、シフトレジスタ324に直接に入力され、一方、シフトレジスタ500へは、遅延回路504を介して少し遅延して入力される。

【0124】信号線プリチャージ回路300内に設けられたスイッチ制御回路320は、シフトレジスタ324から順次に出力されるパルスに基づいてスイッチ制御信号PC1a~PC2nbを生成して出力し、これにより信号線プリチャージが行われる。

【0125】スイッチ制御回路320は、例えば、図17に示すように、内部に切換スイッチSW1000、SW1100、SW1200、SW1300、SW1400...を有し、そのスイッチを適宜に切り換えることにより、シフトレジスタ324から出力されるパルスを

ハイレベルのスイッチ制御信号として出力させる。

【0126】(駆動およびプリチャージのタイミング) 図16に示すように、プリチャージは、信号線を駆動するためのスイッチKW1~KW(2n)の開閉を制御する制御信号SR1~SR2nがアクティブ(H)となる前に、各信号線毎に順次に行われる。

【0127】例えば、1番目の水平ブランキング期間(BL1st)においては、信号線S1に関し、「SR1」が「H」となる時刻t9に先立って、信号線プリチャージ回路におけるスイッチ制御信号PC1aが時刻t6に「H」となり、プリチャージを実行する。同様に、信号線S2に関しては、時刻t7にプリチャージが行われ、信号線S3に関しては、時刻t8にプリチャージが行われる。2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)においては、同様に、時刻t12、t13、t14に順次にプリチャージが行われる。つまり、水平ブランキング期間および水平選択期間において、点順次形式でプリチャージが行われる。

【0128】(7)第7の実施の形態

図18、図19を用いて、本実施の形態の液晶表示装置について説明する。

【0129】本実施の形態の特徴は、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbのレベルを1水平選択期間毎に反転させるようにしたことである。これにより、信号線プリチャージ回路320内のスイッチをSW1a、SW2b、SW3a、SW4b...SW2nbとし、スイッチ数を、前掲の実施の形態の半分としたものである。これにより、スイッチの構成が簡素化され、信号線プリチャージ回路300の小型化を図れる。

【0130】図19に明示されるように、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbのレベルは周期的に反転するが、1水平選択期間(および直前の1ブランキング期間)内では、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbのレベルは一定であり、この点で、前掲の実施の形態と同じである。つまり、本発明では、少なくとも、「1水平選択期間(および直前の1ブランキング期間)」において、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbのレベルは一定(つまり直流)である。

【0131】(8)第8の実施の形態

図20に本発明の第8の実施の形態の液晶表示装置を示す。

【0132】本実施の形態の特徴は、図14の装置における、信号線プリチャージ回路300内のシフトレジスタ324と、信号線を駆動するために用いられるシフトレジスタ500とを共通化したことである。

【0133】これによって、プリチャージ回路の構成が簡素化される。

【0134】図20において、参照番号600が信号線駆動回路兼プリチャージ回路である。スイッチ制御回路614はシフトレジスタ620の動作に同期して適宜に

スイッチ40を切り換える。画像信号Vsigは、端子8に入力される。

【0135】シフトレジスタ620の出力「D1」は、SW50をオンさせて信号線S1のプリチャージを行う。

【0136】次に、シフトレジスタ620の出力「D2」がスイッチ「SW51」をオンさせて画像信号Vsigを「信号線S1」に供給する。また、シフトレジスタ620の出力「D2」は、同時にスイッチSW52をオンさせて「信号線S2」のプリチャージを行う。以下、同様に、信号線への画像信号Vsigの供給と、次の信号線のプリチャージとが同時に行われる。

【0137】なお、本実施の形態では、プリチャージと画像信号の供給は1ラインずれているだけであるが、これに限定されるものではなく、さらにずれていてもよい。

【0138】(9)第9の実施の形態
図21～図23に、液晶表示装置(液晶パネル用基板)の全体構成の概要が示される。

【0139】液晶表示装置は、図23に示すように、バックライト1000、偏光板1200、TFT基板1300と、液晶1400と、対向基板(カラーフィルタ基板)1500と、偏光板1600とからなる。

【0140】本実施の形態では、図21に示すように、TFT基板1300上に駆動回路1310を形成している。駆動回路1310は、信号線駆動回路1305と、走査線駆動回路1320と、信号線プリチャージ回路1330とを含む。また、TFT基板1300上には、走査線W1～Wnと、信号線D1～Dnと、画素部のTFTとが形成されている。これらの回路は、共通の製造プロセス(例えば、低温ポリシリコンプロセス)を用いて形成するのが望ましい。

【0141】そして、図22に示すように、液晶1400は、TFT基板1300と対向基板1500との間に封入されている。なお、参照番号1520、1522は配向膜である。

【0142】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、種々に変形、応用が可能である。例えば、本発明は、図28、図29に示されるような、複数の信号線を同時に駆動する駆動方式を用いた場合にも適用可能である。

【0143】図28において、7本の信号線112a～112gは一つの系列に属する信号線であり、これらの信号線は同時に駆動される。つまり、信号線駆動回路100からのタイミング信号によりサンプリング手段106a～106gが同時にオンし、並列化された画像信号VD1～VD6を同時に取り込むようになっている。なお、図28において、タイミング回路ブロック25は、各回路の動作タイミングを決定するタイミング信号を生

成して出力する。また、相展開回路32は、アナログ画像信号VIDEOを基準クロックに基づいてサンプルホールドし、一定の画素毎の情報を基準クロックの整数倍のデータ長を有する画素データに展開した複数の相展開信号を、並列に出力する。また、増幅反転回路34は、画像信号を、周期的に反転しながら増幅するものである。

【0144】図29に、サンプリング手段106a～106gおよび信号線駆動回路100の具体的構成例が示される。信号線駆動回路100は3つのCMOSインバータを基本に構成されるクロックドインバータを単位として構成されており、各サンプリング手段106a～106gはNMOSTランジスタからなる。

【0145】本発明は、図1(a)に示すようにスイッチを切り換えてプリチャージ用電位との接続/非接続を制御するというシンプルな方式であり、ゆえに、図28、図29のような駆動方式を採用する場合にも、柔軟に対応可能である。つまり、種々の駆動方式に対応して、正確かつ高速な信号線プリチャージが可能である。

【0146】また、本発明は、TFTを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置のみならず、スイッチング素子としてMIM素子を用いたものや、STN液晶を用いたパッシブ型液晶などにも適用可能である。

【0147】

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の信号線プリチャージ方法の一例の原理を説明するための図であり、(b)はプリチャージに伴う信号線の電位変化を示す図であり、(c)は本プリチャージ方法の効果の一つを説明するための図である。

【図2】(a)、(b)は共に本発明の信号線プリチャージ方法の他の例の特徴を説明するための図である。

【図3】図2のプリチャージ方法を実現するための回路の一例を示す図である。

【図4】本発明の液晶表示装置(線順次駆動)の構成の一例を示す図である。

【図5】図4の液晶表示装置における反転駆動方式ならびにプリチャージ方式の一例(線順次で走査線反転を行う方式)を示す図である。

【図6】図5の駆動およびプリチャージを実行する場合の、図4のプリチャージ回路の動作例を示すタイミングチャートである。

【図7】図6の駆動およびプリチャージを行うためのプリチャージ回路の構成例を示す図である。

【図8】図4の液晶表示装置における反転駆動方式ならびにプリチャージ方式の他の例(線順次で、走査線反転かつ信号線反転を行う方式)を示す図である。

【図9】図7の駆動およびプリチャージを実行する場合の動作例を示すタイミングチャートである。

【図10】図7のプリチャージ方式を実行するためのプ

リチャージ回路の一例を示す図である。

【図11】本発明の液晶表示装置（点順次駆動で、プリチャージは一括して行う方式）の構成の一例を示す図である。

【図12】図10の液晶表示装置における反転駆動方式ならびにプリチャージ方式の一例（点順次駆動で、走査線反転かつ信号線反転のプリチャージを直前のブランキング期間に一括して行う方式）を示す図である。

【図13】図11の駆動およびプリチャージを行う場合の動作例を示すタイミングチャートである。

【図14】本発明の液晶表示装置（点順次駆動で、プリチャージも点順次形式で行う方式）の構成の一例を示す図である。

【図15】点順次駆動で走査線反転かつ信号線反転駆動を行い、プリチャージも同様に行う方式を示す図である。

【図16】図15の駆動およびプリチャージを行う場合の動作を示すタイミングチャートである。

【図17】図16のプリチャージ方式を実現するためのプリチャージ回路の要部の構成例を示す図である。

【図18】本発明の液晶表示装置（点順次駆動で、プリチャージを一括して行い、かつプリチャージ電位 V_{pca} 、 V_{pcb} を周期的に反転させる方式を採用）の構成の一例を示す図である。

【図19】図18の液晶表示装置における動作例を示すタイミングチャートである。

【図20】信号線の駆動およびプリチャージの双方を一本のシフトレジスタで行う方式を採用した液晶表示装置の要部構成例を示す図である。

【図21】本発明の液晶パネル用基板の平面図である。

【図22】図21の液晶パネル用基板の一部断面図であ*

＊る。

【図23】本発明の液晶表示装置の構造を説明するための図である。

【図24】(a)、(b)は共に信号線プリチャージの効果を説明するための図であり、(a)は信号線の電圧変化を示し、(b)は液晶マトリクスの一部を示す。

【図25】本発明のプリチャージ方法の効果を説明するための、対比例の液晶表示装置の要部構成を示す図である。

10 【図26】(a)、(b)はそれぞれ、液晶表示装置における反転駆動の態様を示す図である。

【図27】図7および図10のスイッチ制御信号 $PC1a$ 、 $PC2a \dots$ を発生させるための回路の例を示す図である。

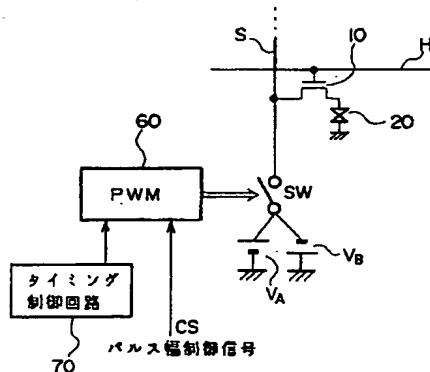
【図28】複数本の信号線を同時に駆動するための、駆動回路系の構成例を説明するための図である。

【図29】図28における、サンプリング手段106a~106gおよび信号線駆動回路100の具体的構成例を示す図である。

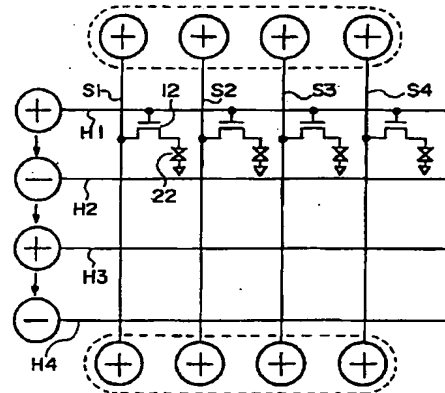
20 【符号の説明】

- 10 T F Tからなるスイッチング素子
- 20 液晶
- 50 信号線プリチャージ回路
- S 信号線
- H 走査線
- C1 信号線に寄生する容量（信号線の等価容量）
- C2, C3 第1および第2のプリチャージ電位線に寄生する容量（プリチャージ線の等価容量）
- V_{pca} 第1のプリチャージ用電位
- V_{pcb} 第2のプリチャージ用電位

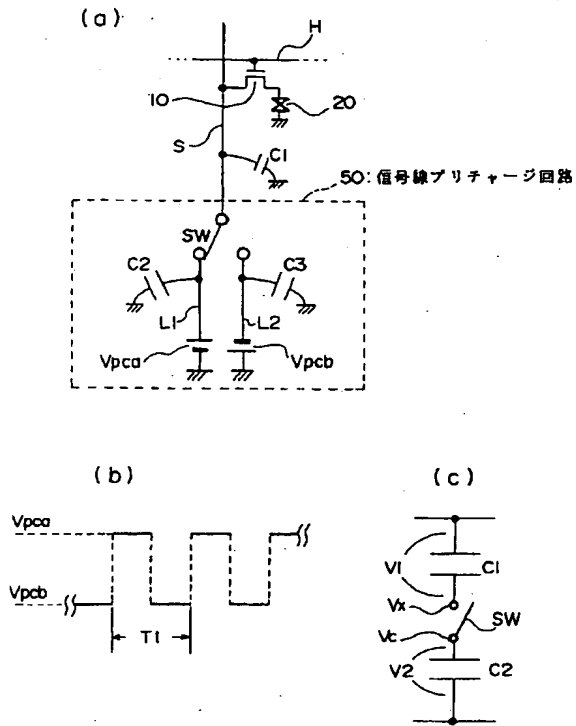
【図3】



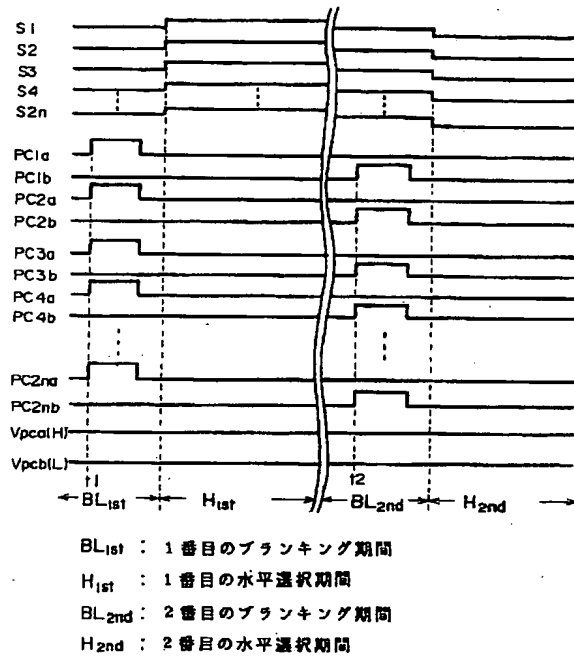
【図5】



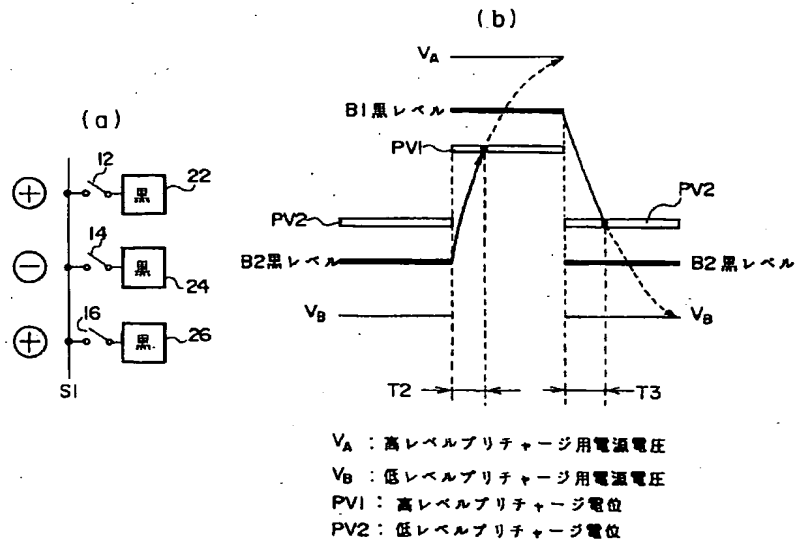
【図1】



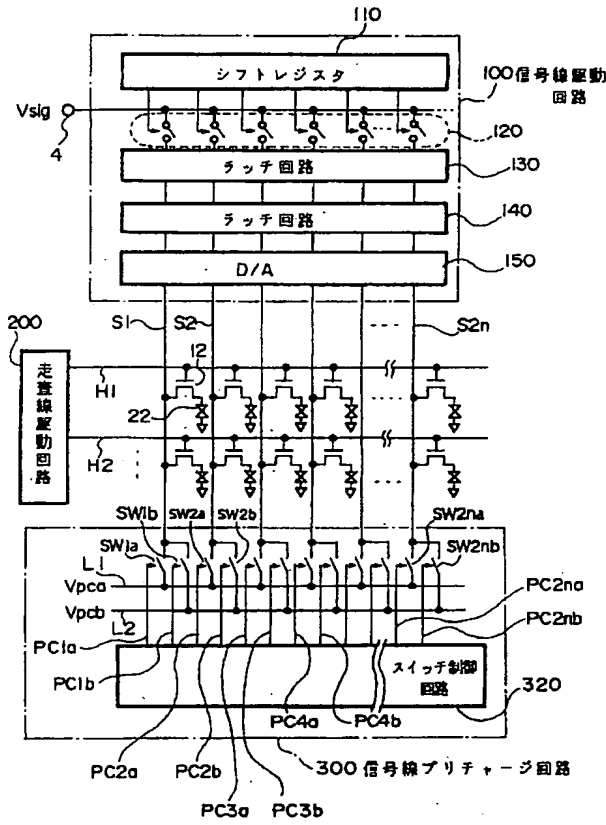
【図6】



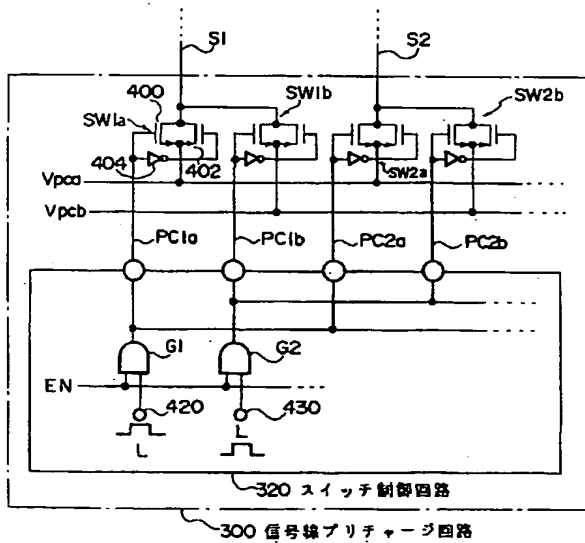
【図2】



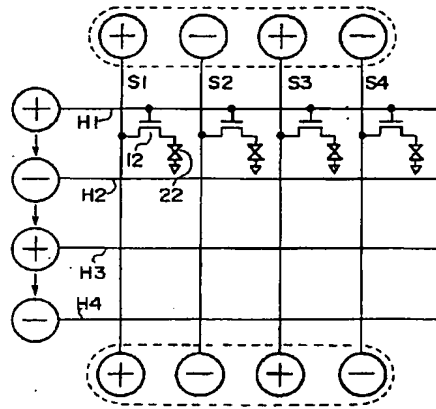
【図4】



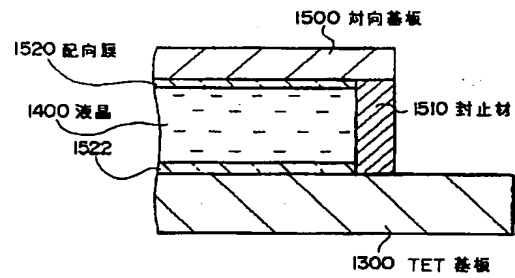
【図7】



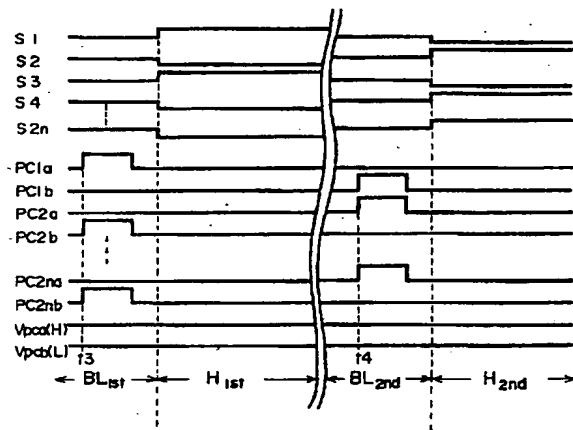
【図8】



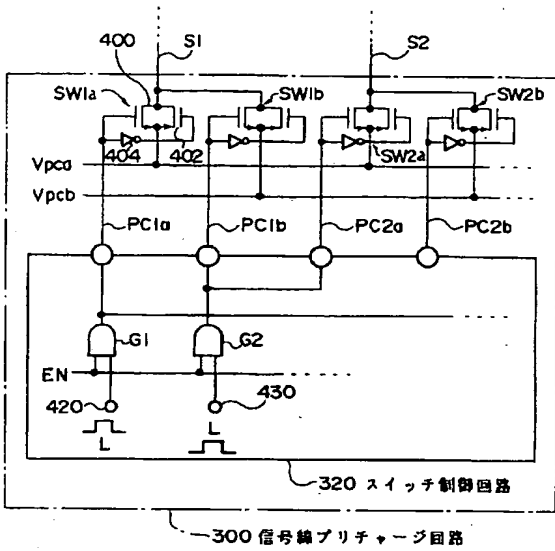
【図22】



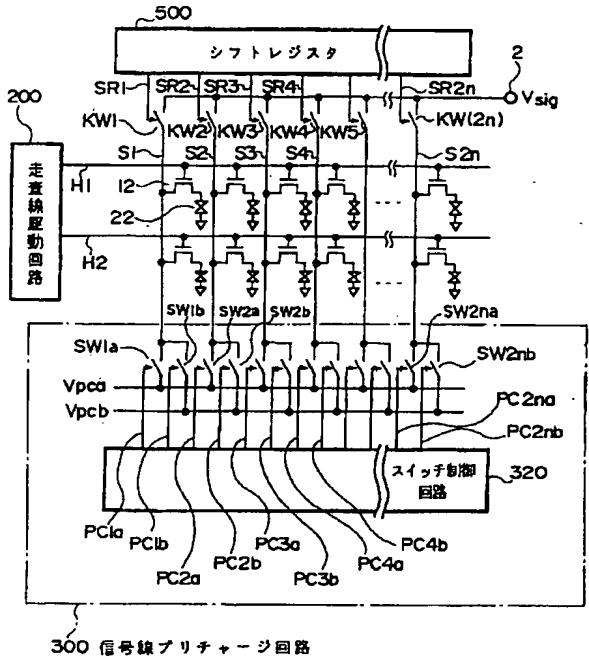
【図9】



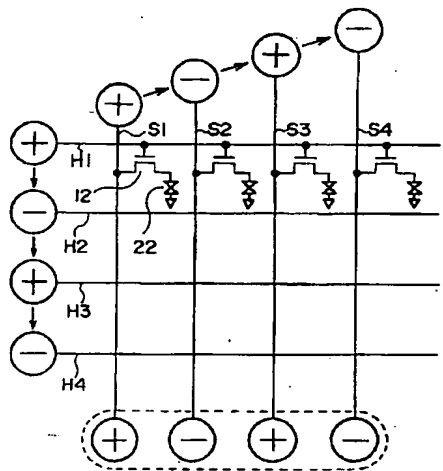
【図10】



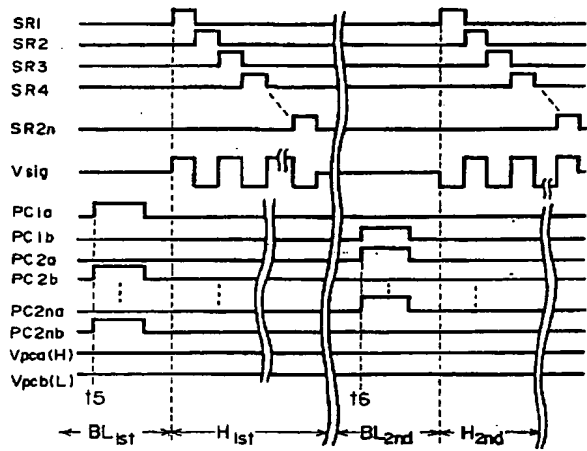
【図11】



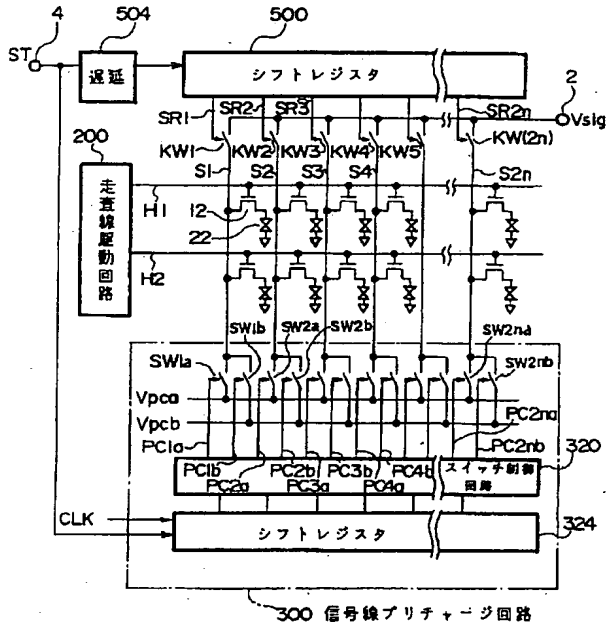
【図12】



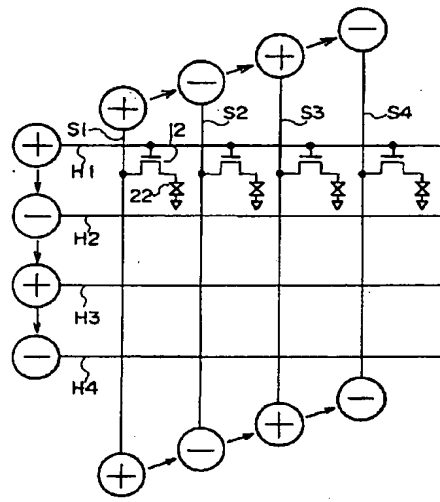
【図13】



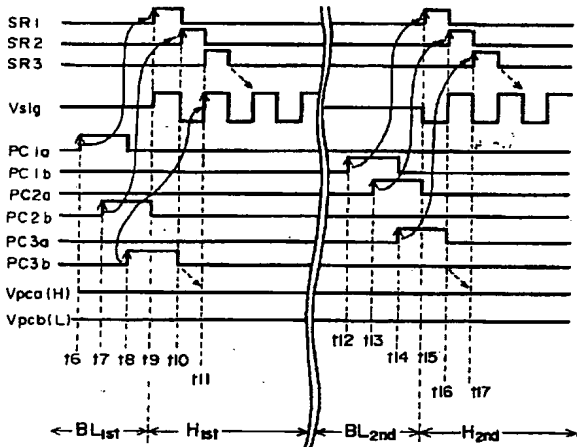
【図14】



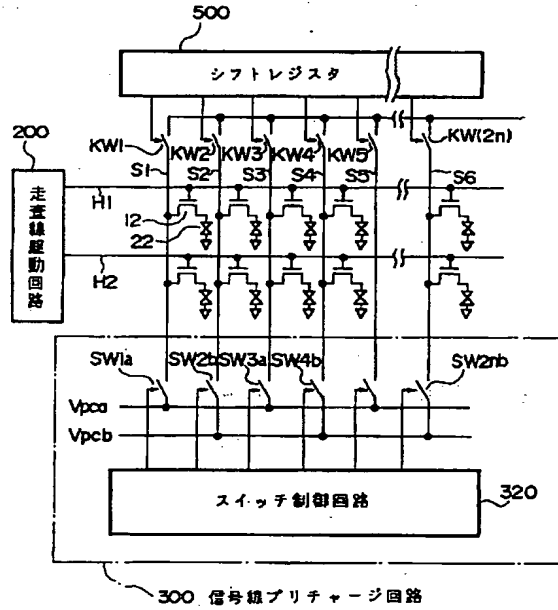
【図15】



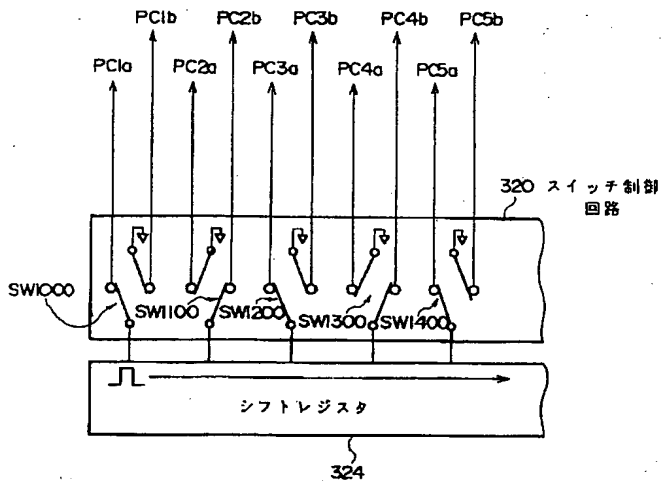
【図16】



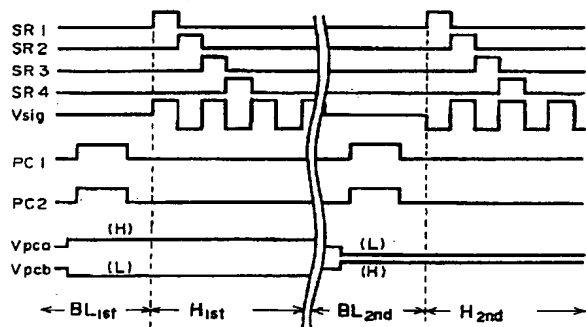
【図18】



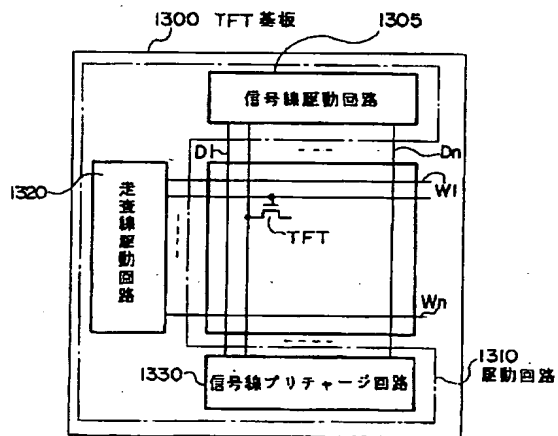
【図17】



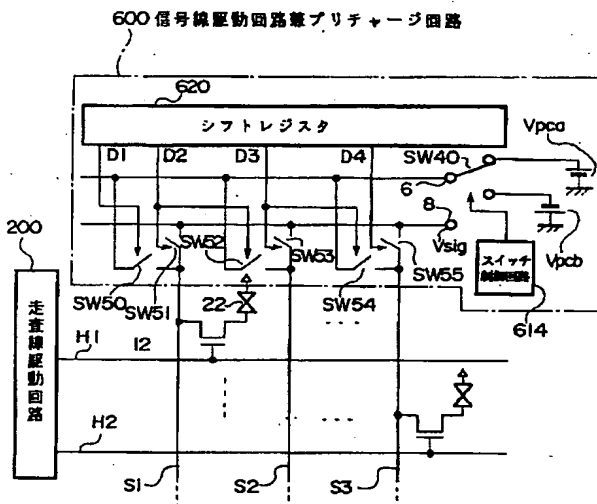
【図19】



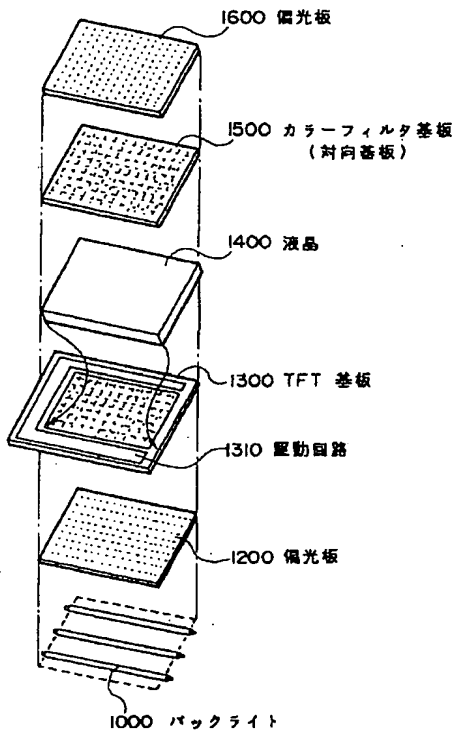
【図21】



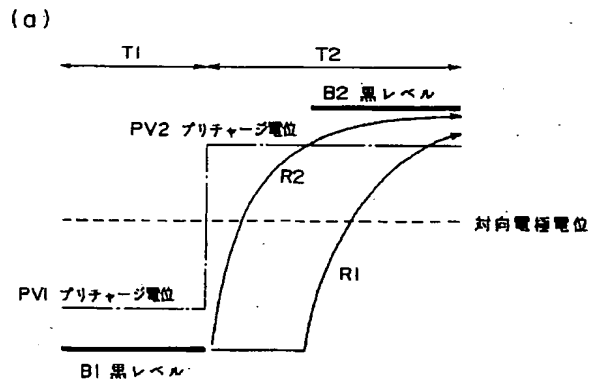
【図20】



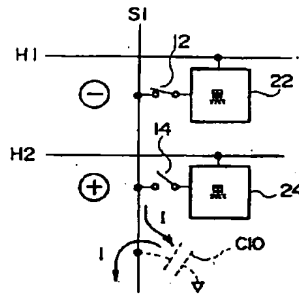
【図23】



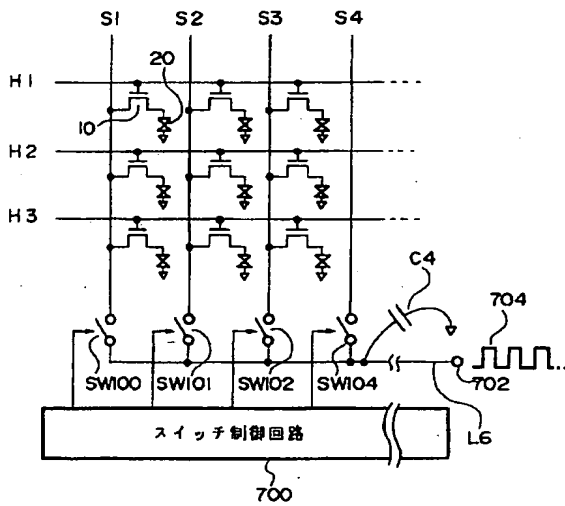
【図24】



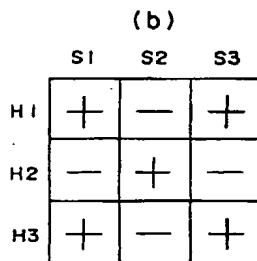
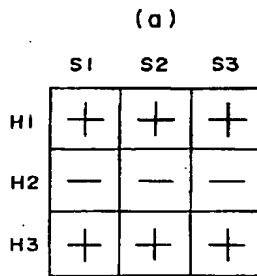
(b)



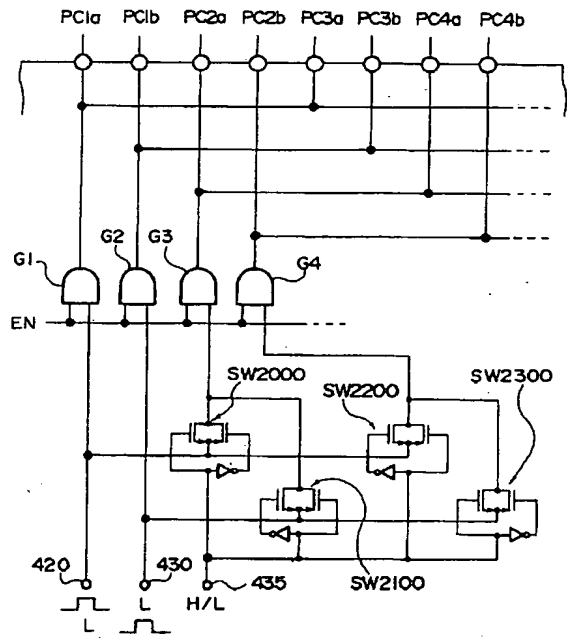
【図25】



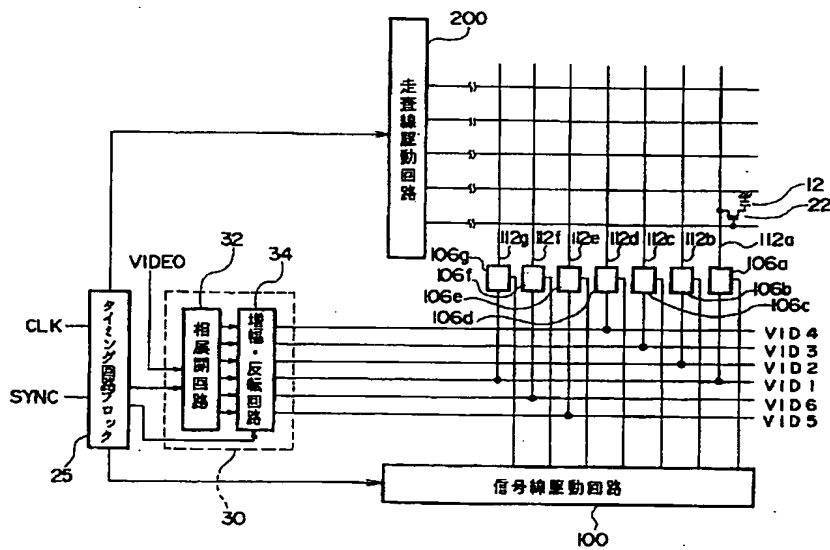
【図26】



【圖 27】



【圖 28】



【图29】

